Docket No.: 50395-245 **PATENT**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of	:	Customer Number: 20277
Toshio MIZUE, et al.	:	Confirmation Number:
Serial No.:	:	Group Art Unit:
Filed: January 20, 2004	:	Examiner:

For: OPTICAL MODULE

CLAIM OF PRIORITY AND
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

Mail Stop CPD
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicants hereby claim the priority of:

Japanese Patent Application No. 2003-012617, filed January 21, 2003

cited in the Declaration of the present application. A certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY

Arthur J. Steiner
Registration No. 26,106

600 13th Street, N.W.
Washington, DC 20005-3096
(202) 756-8000 AJS:mcw
Facsimile: (202) 756-8087
Date: January 20, 2004

50395-245
January 20, 2004
MIZUE et al.

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: ２００３年　１月２１日

出願番号
Application Number: 特願２００３－０１２６１７

[ST. 10/C]: [ＪＰ２００３－０１２６１７]

出願人
Applicant(s): 住友電気工業株式会社

２００３年　７月　９日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office 太田信一郎

出証番号　出証特２００３－３０５４４２５

【書類名】　特許願
【整理番号】　102Y0662
【提出日】　平成15年 1月21日
【あて先】　特許庁長官殿
【国際特許分類】　G02B　6/38
　　G02B　6/42
【発明者】
　【住所又は居所】　神奈川県横浜市栄区田谷町１番地　住友電気工業株式会社横浜製作所内
　【氏名】　水江　俊雄
【発明者】
　【住所又は居所】　神奈川県横浜市栄区田谷町１番地　住友電気工業株式会社横浜製作所内
　【氏名】　沖　和重
【特許出願人】
　【識別番号】　000002130
　【氏名又は名称】　住友電気工業株式会社
【代理人】
　【識別番号】　100088155
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　長谷川　芳樹
【選任した代理人】
　【識別番号】　100089978
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　塩田　辰也
【選任した代理人】
　【識別番号】　100092657
　【弁理士】
　【氏名又は名称】　寺崎　史朗

【選任した代理人】

【識別番号】　100110582

【弁理士】

【氏名又は名称】　柴田　昌聰

【手数料の表示】

【予納台帳番号】　014708

【納付金額】　21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】　明細書　1

【物件名】　図面　1

【物件名】　要約書　1

【包括委任状番号】　0106993

【プルーフの要否】　要

【書類名】　明細書

【発明の名称】　光モジュール

【特許請求の範囲】

【請求項１】　光ファイバを有する光コネクタが着脱可能に取り付けられる光モジュールにおいて、

前記光コネクタと嵌合するコネクタ受容部を有する光レセプタクルと、

前記光レセプタクルの内部に配置され、前記光ファイバと光学的に接続される光電変換素子を有する光電変換ユニットと、

前記光電変換素子と電気的に接続された電子回路部と、

前記光レセプタクルと前記光電変換ユニットとの間に介在され、前記光電変換ユニットを前記コネクタ受容部の軸芯に垂直な方向に揺動自在にするための弾性部材とを備えることを特徴とする光モジュール。

【請求項２】　前記光電変換ユニットを前記コネクタ受容部の軸芯方向に対して拘束する拘束手段を設けたことを特徴とする請求項１記載の光モジュール。

【請求項３】　前記拘束手段は、前記光電変換ユニットの外周面に設けられたフランジ部と、前記フランジ部に対して前記弾性部材の反対側に配置され、前記弾性部材と協働して前記フランジ部を前記コネクタ受容部の軸芯方向に押さえ付けるためのホルダとを有することを特徴とする請求項２記載の光モジュール。

【請求項４】　前記拘束手段は、前記光電変換ユニットの外周部に設けられ、前記弾性部材を配置するための凹部と、前記弾性部材と協働して前記凹部の側面を前記コネクタ受容部の軸芯方向に押さえ付けるためのホルダとを有することを特徴とする請求項２記載の光モジュール。

【請求項５】　前記弾性部材はＯリングであることを特徴とする請求項１～４のいずれか一項記載の光モジュール。

【請求項６】　前記弾性部材は、前記光レセプタクルに当接する環状部と、前記環状部の内側に延びるように前記環状部に固定され、前記光電変換ユニットの外周面に当接する当接面をもった複数本の板バネ部とを有することを特徴とする請求項１～４のいずれか一項記載の光モジュール。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光通信を行うための光モジュールに関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

従来の光モジュールとしては、例えば特許文献１に記載されているものが知られている。この文献に記載の光モジュールは、光モジュール筐体内に光半導体ユニット及びフレキシブルプリント基板を収容し、光半導体ユニットのフェルールと光コネクタのフェルールを、光モジュール筐体内に設けた割りスリーブ内で対向状態に支持する構成としたものである。

【０００３】

【特許文献１】

特開平９－２９２５４９号公報

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来技術においては、光モジュールに光コネクタが取り付けられている状態で、光コネクタに何らかの外力が加わった場合には、光半導体ユニットのフェルールと光コネクタのフェルールとの光接続部まで力が伝わり、光結合ロスが増大する可能性がある。

【０００５】

本発明の目的は、光コネクタに外力が加わった時の光結合ロスを低減することができる光モジュールを提供することである。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

本発明は、光ファイバを有する光コネクタが着脱可能に取り付けられる光モジュールにおいて、光コネクタと嵌合するコネクタ受容部を有する光レセプタクルと、光レセプタクルの内部に配置され、光ファイバと光学的に接続される光電変換素子を有する光電変換ユニットと、光電変換素子と電気的に接続された電子回路部と、光レセプタクルと光電変換ユニットとの間に介在され、光電変換ユニッ

トをコネクタ受容部の軸芯に垂直な方向に揺動自在にするための弾性部材とを備えることを特徴とするものである。

【０００７】

このような光モジュールにおいて、光レセプタクルのコネクタ受容部に光コネクタが嵌合された状態で、光コネクタに何らかの外力が加わって光コネクタが傾いた場合でも、光電変換ユニットが弾性部材によって光コネクタの動きに追従してコネクタ受容部の軸芯に垂直な方向に揺動して傾く。このため、光電変換ユニットと光コネクタとの光結合部に過剰な力が加わることが防止され、当該光接続部における光ファイバの軸ズレが抑制される。これにより、光コネクタと光電変換ユニットとの光結合ロスを低減することができる。また、光レセプタクルのコネクタ受容部から光コネクタを外したときは、弾性部材の付勢力により光電変換ユニットが元の位置・姿勢に戻る。これにより、再び光コネクタをコネクタ受容部に嵌合させる際に、光コネクタが光電変換ユニットに引っ掛かることはなく、光コネクタの光ファイバと光電変換ユニットの光電変換素子との光学的接続を容易に行うことが可能となる。

【０００８】

好ましくは、光電変換ユニットをコネクタ受容部の軸芯方向に対して拘束する拘束手段を設ける。これにより、コネクタ受容部の軸芯方向に対する光電変換ユニットの移動が抑えられるため、光コネクタの光ファイバと光電変換ユニットの光電変換素子との光学的接続を十分に行うことができる。

【０００９】

この場合、好ましくは、拘束手段は、光電変換ユニットの外周面に設けられたフランジ部と、フランジ部に対して弾性部材の反対側に配置され、弾性部材と協働してフランジ部をコネクタ受容部の軸芯方向に押さえ付けるためのホルダとを有する。これにより、コネクタ受容部の軸芯方向に対する光電変換ユニットの拘束を確実にかつ簡単な構造で行うことができる。

【００１０】

また、拘束手段は、光電変換ユニットの外周部に設けられ、弾性部材を配置するための凹部と、弾性部材と協働して凹部の側面をコネクタ受容部の軸芯方向に

押さえ付けるためのホルダとを有する構成であってもよい。この場合にも、コネクタ受容部の軸芯方向に対する光電変換ユニットの拘束を確実にかつ簡単な構造で行うことができる。

【００１１】

また、好ましくは、弾性部材はＯリングである。この場合には、弾性部材として所望な寸法を有するＯリングを入手することで、弾性部材を設計・製作する手間が省ける。

【００１２】

また、弾性部材は、光レセプタクルに当接する環状部と、環状部の内側に延びるように環状部に固定され、光電変換ユニットの外周面に当接する当接面をもった複数本の板バネ部とを有するものであってもよい。この場合には、板バネ部の寸法を適宜設計または選定することで、使用する光電変換ユニットの寸法、重量等に合ったバネ特性を有する弾性部材を得ることができる。

【００１３】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る光モジュールの好適な実施形態について図面を参照して説明する。

【００１４】

まず、本発明に係る光モジュールの第１の実施形態を図１～図６により説明する。図１は、本実施形態の光モジュールの外観を示す斜視図である。同図において、本実施形態の光モジュール１は、光送受信モジュール（光トランシーバ）である。光モジュール１は、ハウジング２と、このハウジング２に固定された光レセプタクル３と、ハウジング２の一部及び光レセプタクル３の一部を保護する外装カバー４とを有している。光レセプタクル３には、光ファイバ５を保持した２本の光コネクタ６が着脱可能に取り付けられる。

【００１５】

図２は、光モジュール１の要部の垂直方向断面図であり、図３は、光モジュール１の要部の平面図である。各図において、光レセプタクル３の前側には、光コネクタ６と嵌合する２つの略筒状のコネクタ受容部７が形成されている。

【００１６】

このコネクタ受容部７に受容される光コネクタ６は、図４に示すように、略円筒状のプラグボディ８を有している。このプラグボディ８の内側には、光ファイバ５を保持したフェルール９が配置され、このフェルール９は、バネ１０によってプラグボディ８に対して浮動可能な構造となっている。光ファイバ５は、その先端部分の被覆５ａを除去して裸ファイバ５ｂを露出させた状態でフェルール９に保持・固定されている。

【００１７】

光レセプタクル３におけるコネクタ受容部７の後側には、２つのユニット収容部１１が形成されている。一方のユニット収容部１１には光送信用の光電変換ユニット１２が配置され、他方のユニット収容部１１には光受信用の光電変換ユニット１３が配置されている。光電変換ユニット１２は、電気／光変換を行う光電変換素子１４を有し、この光電変換素子１４には、光電変換ユニット１２の先端まで延びる光ファイバ１５が接続されている。光電変換ユニット１３は、電気／光変換を行う光電変換素子１６を有している（図４参照）。

【００１８】

光レセプタクル３におけるユニット収容部１１の後側には基板収容部１７が形成され、この基板収容部１７には、複数の電子回路部品１８が実装された電子回路基板１９が配置されている。この電子回路基板１９には、光電変換ユニット１２がフレキシブルプリント基板２０を介して接続されている。これにより、光電変換ユニット１２の光電変換素子１４が、電子回路基板１９上のいずれかの電子回路部品１８と電気的に接続されている。また、電子回路基板１９には、例えば光電変換ユニット１３の後端から突き出た端子１３ａが接続されている。

【００１９】

光電変換ユニット１２を含む部分の外観を図５に示す。図２～図５において、光電変換ユニット１２の先端側には、光コネクタ６のフェルール９と嵌合するフェルール受容部２１を形成するスリーブ部２２が設けられている。また、光電変換ユニット１２の外周面にはフランジ部２３が設けられている。

【００２０】

このような光電変換ユニット１２と光レセプタクル３との間には、弾性部材であるＯリング２４が介在されている。Ｏリング２４は、ゴムに代表される超弾性材料で形成されている。光レセプタクル３には、Ｏリング２４及び光電変換ユニット１２のフランジ部２３が入り込むための凹部２５が形成されている。Ｏリング２４は、光電変換ユニット１２に嵌め込まれ、光電変換ユニット１２のフランジ部２３と凹部２５の一部を形成する光レセプタクル３の内壁面３ａとに当接している。このように構成することにより、光電変換ユニット１２はＯリング２４を介して光レセプタクル３に対して浮動可能となる。

【００２１】

光電変換ユニット１２は、フランジ部２３に対してＯリング２４の反対側つまり電子回路基板１９側において、ホルダ２６により光レセプタクル３に留められている。ホルダ２６は、Ｏリング２４に比べて十分に剛性を有する材料で形成されている。そして、光電変換ユニット１２のフランジ部２３は、Ｏリング２４によって弾性的にホルダ２６に押し付けられている。つまり、光電変換ユニット１２は、Ｏリング２４及びホルダ２６によってコネクタ受容部７の軸芯方向に対して拘束されている。

【００２２】

これにより、コネクタ受容部７の軸芯方向に対する光電変換ユニット１２の移動が最小限に抑えられるため、光モジュール１における光学的基準面Ｐ（光コネクタ６の光ファイバ５と光電変換ユニット１２の光ファイバ１５とがＰＣ接続する位置）と機械的基準面（図示しないが光コネクタ６をラッチする位置）との距離がほぼ一定に保たれる。従って、図４に示すように、光コネクタ６のフェルール９を光電変換ユニット１２のフェルール受容部２１に嵌合させたときに、フェルール９に保持された光ファイバ５と光電変換ユニット１２の光ファイバ１５とが確実にＰＣ接続されるようになる。

【００２３】

また、光電変換ユニット１２は、Ｏリング２４によって、コネクタ受容部７の軸芯に垂直な方向に対して揺動可能であると共に、揺動状態から自立的に初期状態に戻ることが可能である。

【００２４】

ここで、従来一般の光モジュールの一例を図６に示す。同図において、光モジュール５０は光レセプタクル５１を有し、この光レセプタクル５１の前部にはコネクタ受容部５２が形成されている。光レセプタクル５１の内部には、上記の光電変換ユニット１２と同様の光電変換素子及び光ファイバを有する光電変換ユニット５３が配置されており、この光電変換ユニット５３の先端側にはフェルール受容部５４が形成されている。光電変換ユニット５３は、光レセプタクル５１に固定されている。

【００２５】

光コネクタ６のプラグボディ８とフェルール９とはバネ１０により浮動構造となっており、フェルール９には浮動量（プラグボディ８とフェルール９とのクリアランスＳ）がある。これにより、図６（ａ）に示すように、光コネクタ６が光レセプタクル５１のコネクタ受容部５２に挿入されて、フェルール９が光電変換ユニット５３のフェルール受容部５４に差し込まれた状態で、光ケーブルの自重や人為的な操作により光コネクタ６に多少の外力が加わっても、その外力をバネ１０で吸収し、フェルール９までは力が及ばない様になっている。

【００２６】

ところが、光コネクタ６の設計に不備等があり、プラグボディ８とフェルール９とのクリアランスＳが不足すると、図６（ｂ）に示すように、光コネクタ６に外力が加わったときに、フェルール９の基端部がプラグボディ８に干渉し、フェルール９にまで力が伝わることがある。つまり、プラグボディ８の傾きに引きずられてフェルール９も傾くことで、フェルール９と光電変換ユニット５３との光結合部（ＰＣ接続部）において、光ファイバ５の軸ズレ、角度ズレを起こすことがある。この場合には、光電変換ユニット５３の光ファイバ（図示せず）からの光信号が光ファイバ５に伝わらず、結果として光結合ロスが増大してしまう。

【００２７】

これに対し、本実施形態の光モジュール１では、光電変換ユニット１２と光レセプタクル３との間にＯリング２４を介在させる構造としたので、図４（ｂ）に示すように、光コネクタ６のフェルール９が光電変換ユニット１２のフェルール

受容部２１に差し込まれた状態で、光コネクタ６に外力が加わっても、その外力はＯリング２４に吸収される。具体的には、光コネクタ６に外力が加えてプラグボディ８を傾けても、フェルール９の動きに追随して、光電変換ユニット１２がＯリング２４の付勢力に抗してコネクタ受容部７の軸芯に対して略垂直な方向に揺動して傾くようになる。

【００２８】

これにより、フェルール９と光電変換ユニット１２との光結合部に過剰な力が加わることはなく、光ファイバ５の軸ズレ、角度ズレの発生が防止される。従って、フェルール９と光電変換ユニット１２との光結合ロスの増大が抑えられる。実際に確認したところ、２ｋｇｆの外力に対しても光結合ロスは０．５ｄＢ以下であった。

【００２９】

また、光電変換ユニット１２がコネクタ受容部７の軸芯に垂直な方向に揺動した状態において、光コネクタ６をコネクタ受容部７から引き抜くと、Ｏリング２４の付勢力によって光電変換ユニット１２は図４（ａ）に示すような元の位置まで戻る。従って、再度光コネクタ６のフェルール９を光電変換ユニット１２のフェルール受容部２１に差し込むときに、フェルール９が光電変換ユニット１２に引っ掛かることはなく、フェルール９を容易かつ確実にフェルール受容部２１に嵌合させることが可能となる。

【００３０】

なお、光受信用の光電変換ユニット１３は、単にホルダ２６により光レセプタクル３に留められているが、光コネクタ６と光電変換ユニット１３との光結合ロスが光受信に影響を与えるような場合には、上記の光送信用の光電変換ユニット１２と同様に、光電変換ユニット１３を、Ｏリング２４を介して浮動可能な構造とするのが望ましい。

【００３１】

本発明に係る光モジュールの第２の実施形態を図７～図１０により説明する。図中、第１の実施形態と同一の部材には同じ符号を付し、その説明を省略する。

【００３２】

図７は、本実施形態の光モジュールの要部の垂直方向断面図であり、図８は、本実施形態の光モジュールの要部の平面図である。各図において、光モジュール３０は、第１の実施形態における弾性部材（Ｏリング）２４の代わりに、弾性部材３１を有している。

【００３３】

弾性部材３１は、図９に示すように、環状部３２と、この環状部３２の内側に延びるように環状部３２に固定された複数本（図では３本）の板バネ部３３とを有している。弾性部材３１の材料としては、バネ用ステンレス鋼等の金属材料や、ポリエーテルサルフォン（ＰＥＳ）樹脂、ガラスが充填されたポリフェニレンサルファイド（ＰＰＳ）等といったクリープを起こしにくいエンジニアリングプラスチック材料を使用するのが望ましい。そのような材料で板バネ部３３を形成することにより、板バネ部３３の変位量に対してほぼ均等に変化する力を発生させるようなバネ特性を持たせることができる。

【００３４】

このような弾性部材３１は、図１０に示すように、各板バネ部３３の先端部が光電変換ユニット１２に当接するように光電変換ユニット１２に嵌め込まれている。各板バネ部３３の先端部には、図９に示すように、光電変換ユニット１２の外周面に当接する当接面３４と、光電変換ユニット１２のフランジ部２３に当接する当接面３５とが設けられている。また、弾性部材３１の環状部３２は、光レセプタクル３に当接するように構成されている。

【００３５】

ここで、板バネ部３３の幅（環状部３２の軸芯方向の長さ）Ｘを大きくするほど、板バネ部３３が環状部３２の軸芯方向に動きにくくなり、その結果として、光電変換ユニット１２のフランジ部２３を位置決め用ホルダ２６に押し付ける力が強くなる。一方、板バネ部３３の厚さ（環状部３２の略径方向の長さ）Ｙを薄くするほど、また板バネ部３３を長くするほど、板バネ部３３が環状部３２の略径方向に動きやすくなり、その結果として、光電変換ユニット１２が板バネ部３３の付勢力に抗して光レセプタクル３のコネクタ受容部７の軸芯に垂直な方向に揺動しやすくなる。従って、光電変換ユニット１２の寸法や重量に応じて、最適

な板バネ部３３の材料、最適な板バネ部３３の幅、厚さ、長さを決定する。

【００３６】

本発明に係る光モジュールの第３の実施形態を図１１により説明する。図中、第１の実施形態と同一の部材には同じ符号を付し、その説明を省略する。

【００３７】

図１１において、光モジュール４０は、第１の実施形態における光電変換ユニット１２の代わりに、光電変換ユニット４１を有している。光電変換ユニット４１の外周部には凹部４２が形成され、この凹部４２にはＯリング２４が配置されている。Ｏリング２４のコネクタ受容部７側には、光電変換ユニット４１を光レセプタクル３に留めるためのホルダ２６が配置されている。これらのＯリング２４及びホルダ２６によって、凹部４２の側面はコネクタ受容部７の軸芯方向に押さえ付けられ、結果として光電変換ユニット４１がコネクタ受容部７の軸芯方向に対して拘束されている。

【００３８】

以上、本発明に係る光モジュールの実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、上記実施形態では、光電変換ユニットを光レセプタクルに留めるためのホルダ２６を使用する構成としたが、このような構成以外にも、例えば光電変換ユニットの外周面に凹部を設け、光レセプタクルにその凹部に嵌合する凸部を設けてもよい。

【００３９】

また、上記実施形態の光モジュールは、光送信用の光電変換ユニット１２と光受信用の光電変換ユニット１３とを有する光送受信モジュールであるが、本発明は、光電変換ユニットとして光送信用のみを有する光送信モジュールにも適用可能である。

【００４０】

【発明の効果】

本発明によれば、光レセプタクルと光電変換ユニットとの間に、光電変換ユニットを光レセプタクルのコネクタ受容部の軸芯に垂直な方向に揺動自在にするための弾性部材を介在させたので、コネクタ受容部に受容された状態の光コネクタ

に外力が加わった時の光結合ロスを低減することができる。これにより、光伝送が行えなくなるといった不具合を回避することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】

本発明に係る光モジュールの第１の実施形態に光コネクタが取り付けられた状態の外観を示す斜視図である。

【図２】

図１に示す光モジュールの要部の垂直方向断面図である。

【図３】

図１に示す光モジュールの要部の平面図である。

【図４】

図１に示す光コネクタに外力が加わったときの光モジュールの状態を示す水平方向断面図である。

【図５】

図２～図４に示す光電変換ユニットを含む部分の外観を示す斜視図である。

【図６】

比較例として、従来一般の光モジュールに取り付けられた光コネクタに外力が加わったときの光モジュールの状態を示す垂直方向断面図である。

【図７】

本発明に係る光モジュールの第２の実施形態の要部の垂直方向断面図である。

【図８】

図７に示す光モジュールの要部の平面図である。

【図９】

図７及び図８に示す弾性部材の外観を示す斜視図である。

【図１０】

図７及び図８に示す光電変換ユニットを含む部分の外観を示す斜視図である。

【図１１】

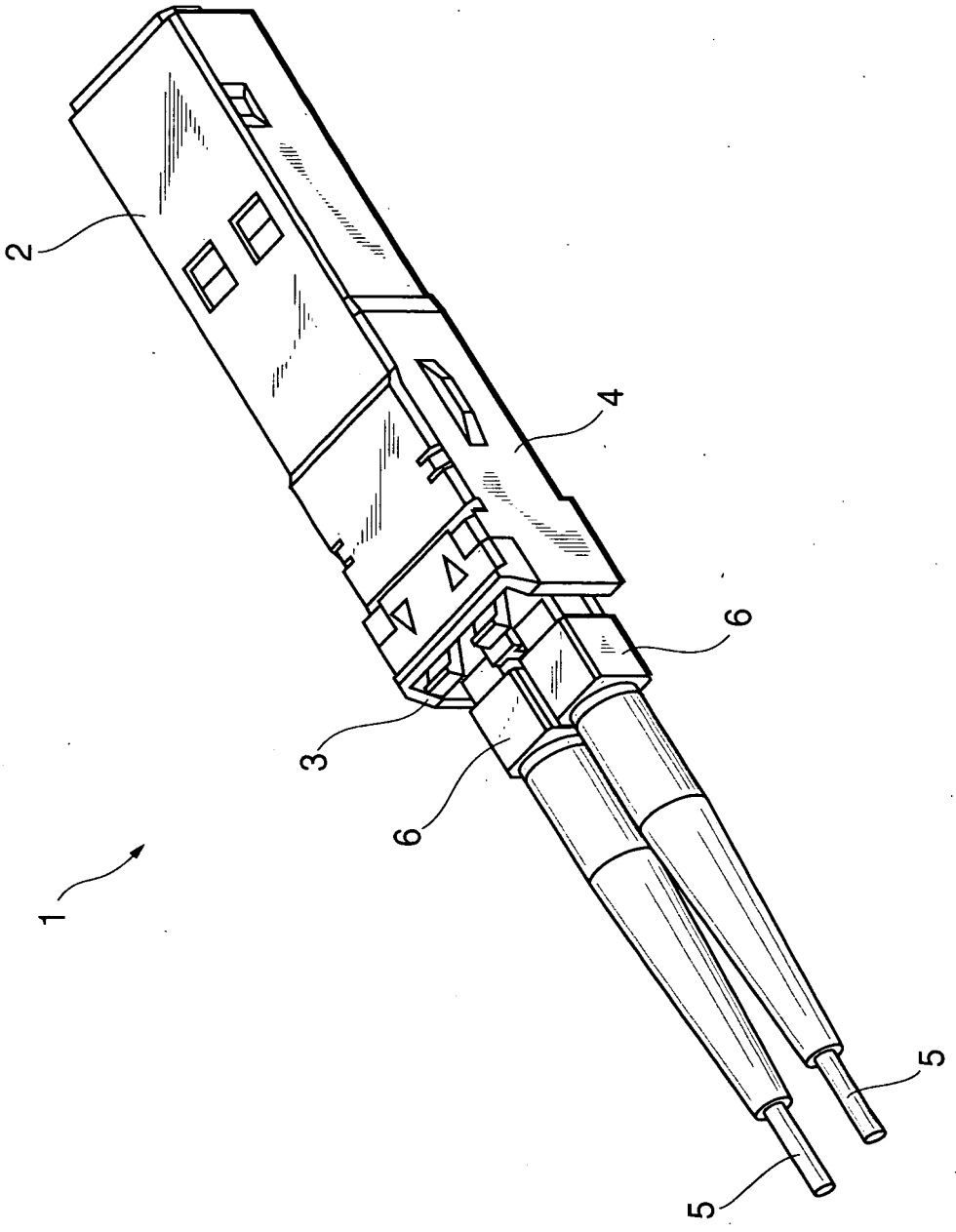
本発明に係る光モジュールの第３の実施形態の要部の水平方向断面図である。

【符号の説明】

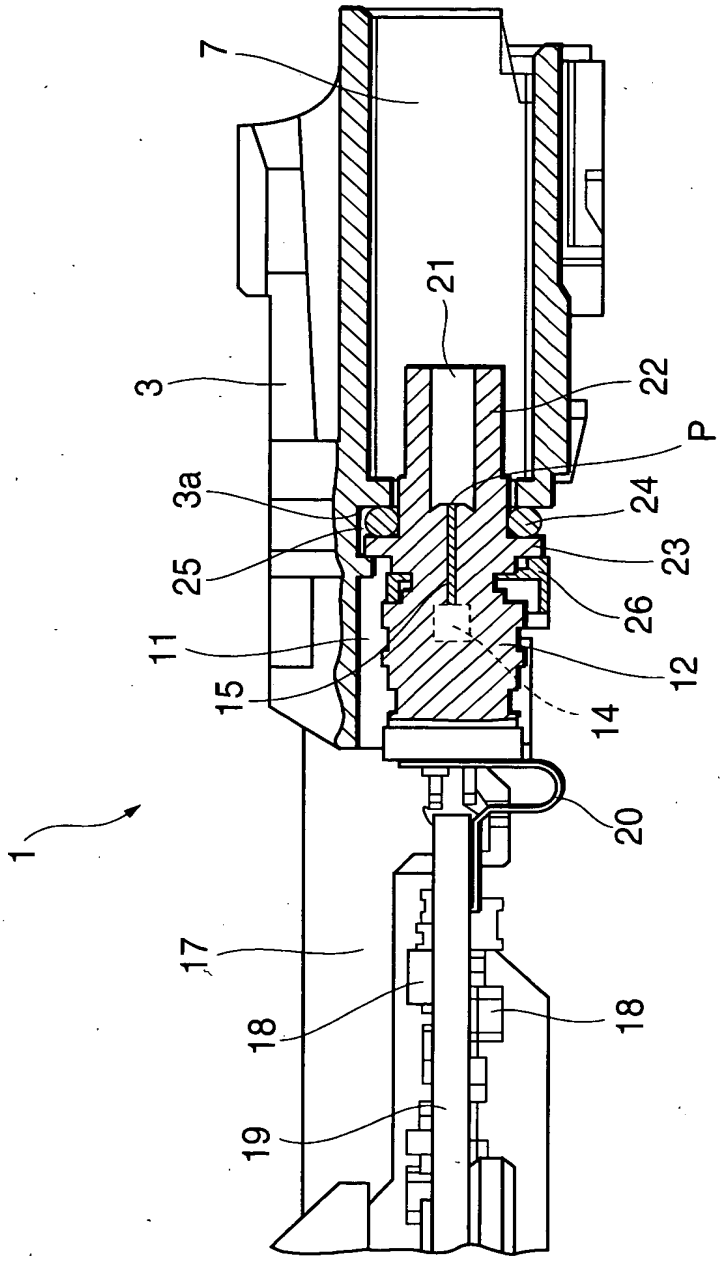
１…光モジュール、３…光レセプタクル、５…光ファイバ、６…光コネクタ、７…コネクタ受容部、１２…光電変換ユニット、１４…光電変換素子、１９…電子回路基板（電子回路部）、２３…フランジ部（拘束手段）、２４…Ｏリング（弾性部材、拘束手段）、２５…凹部（拘束手段）、２６…ホルダ（拘束手段）、３０…光モジュール、３１…弾性部材、３２…環状部、３３…板バネ部、３４…当接面、３５…当接面、４０…光モジュール、４１…光電変換ユニット、４２…凹部。

【書類名】　図面

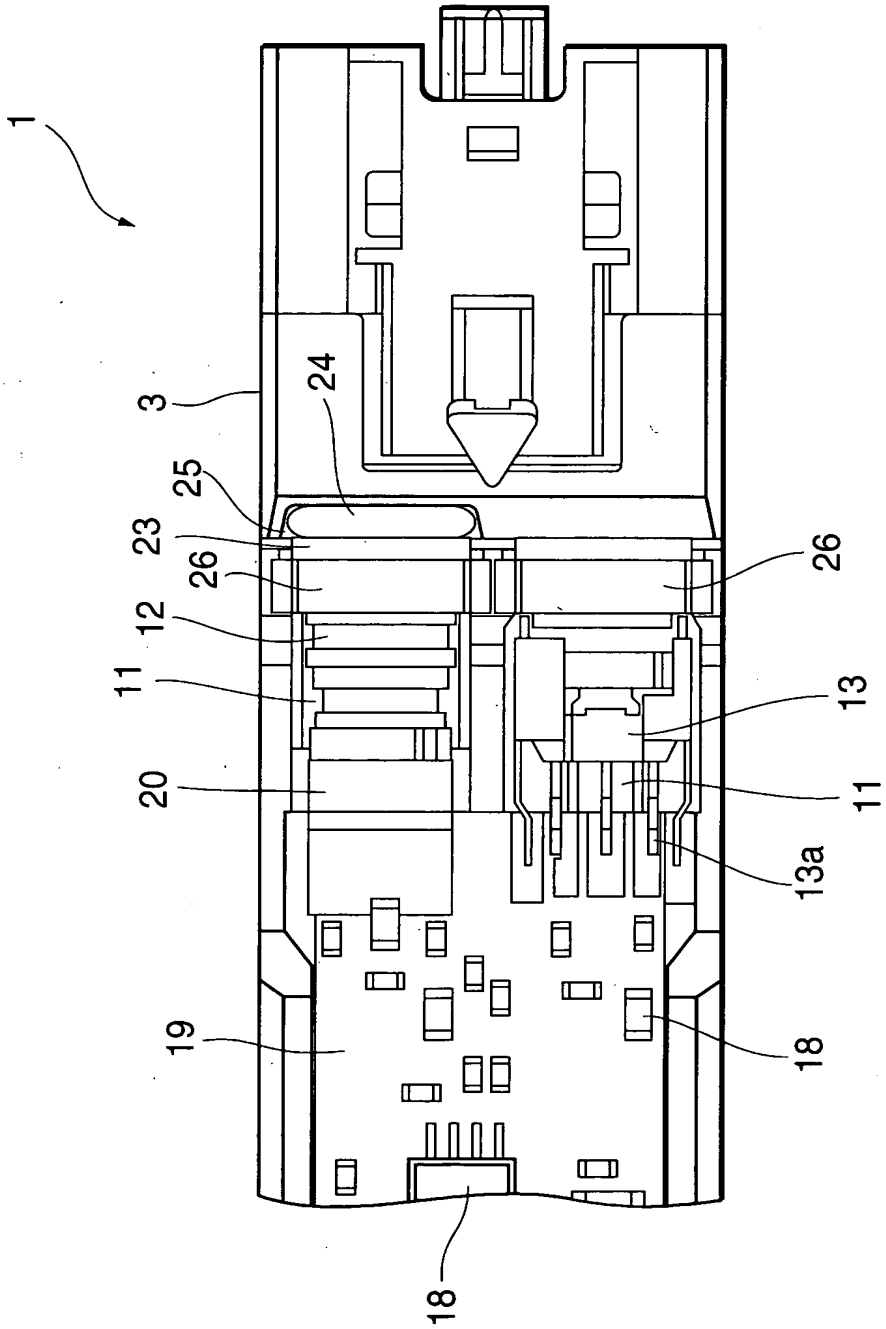
【図１】



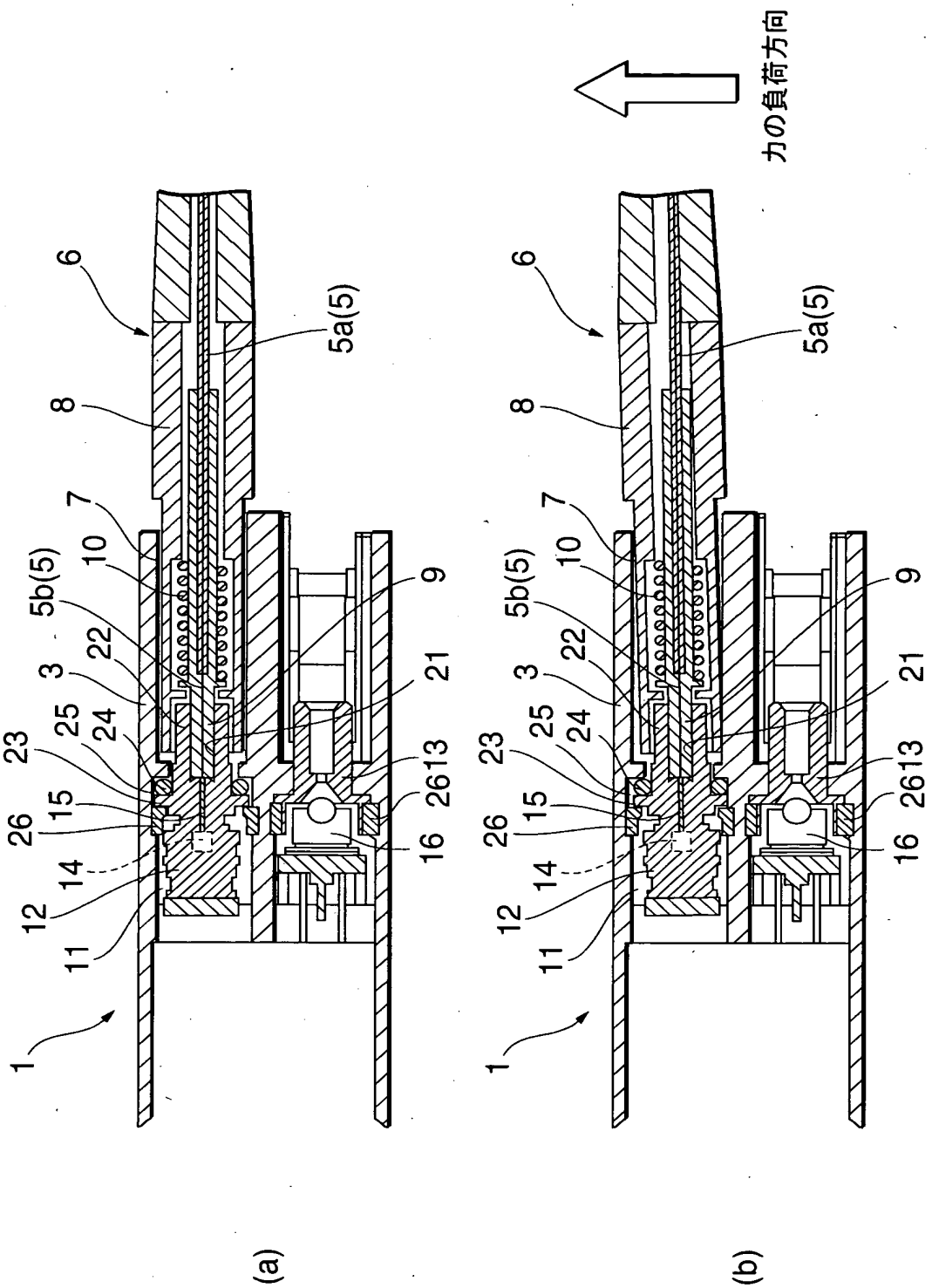
【図２】



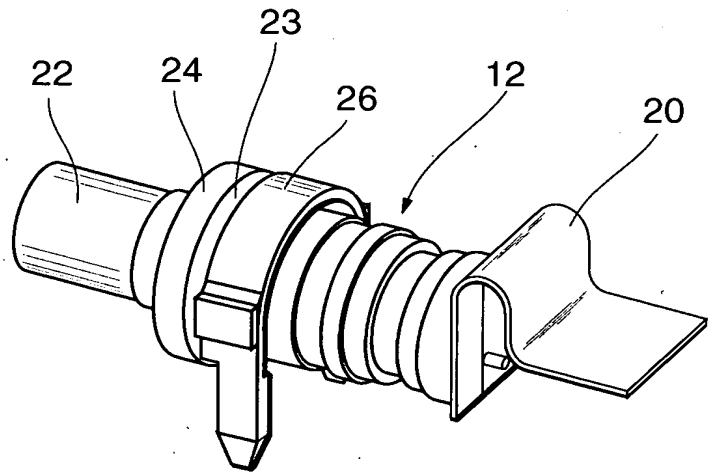
【図３】



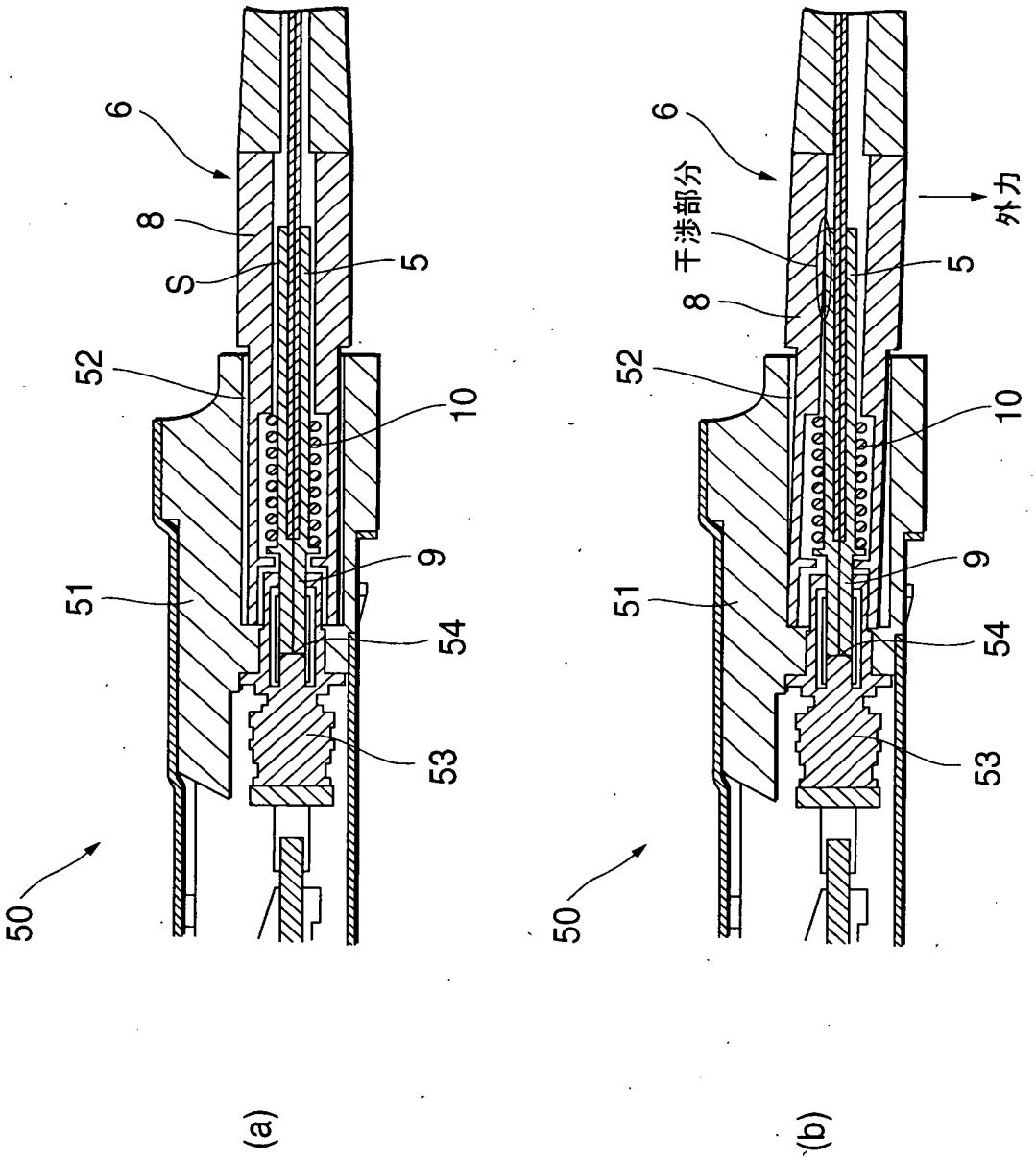
【図４】



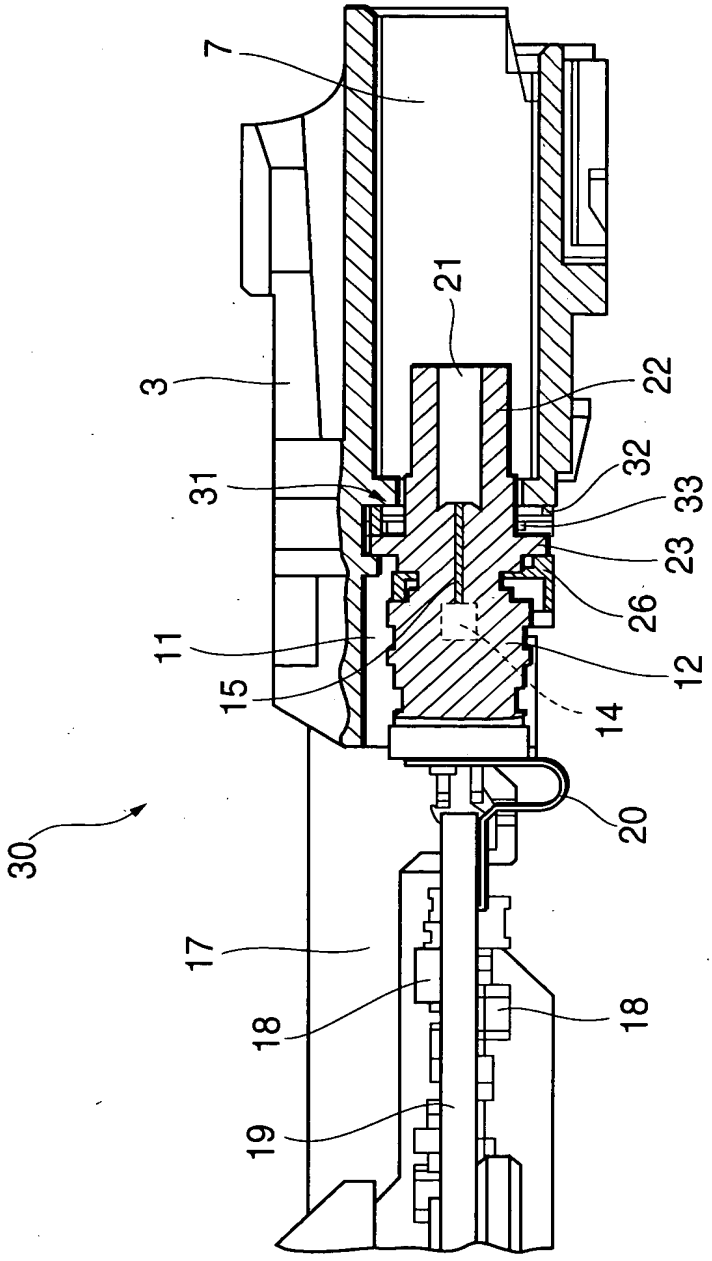
【図５】



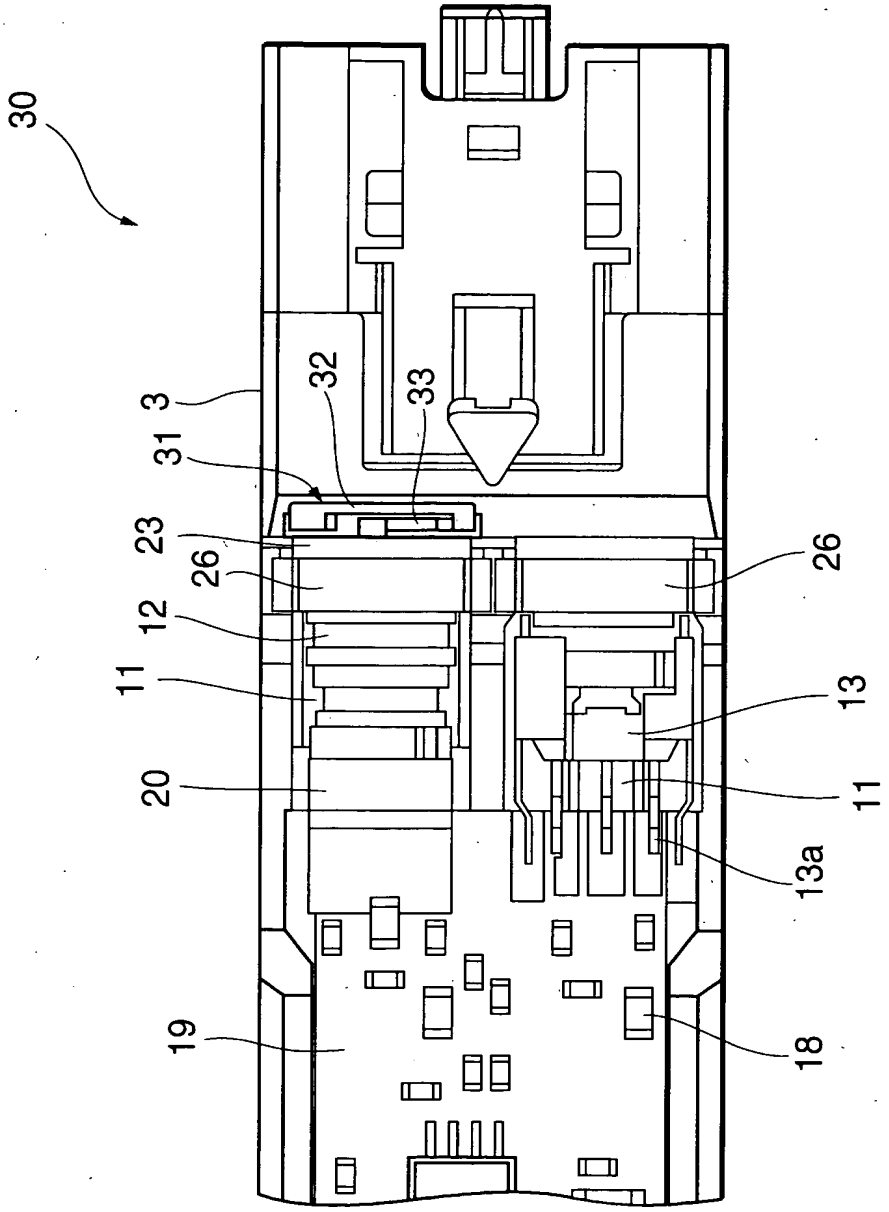
【図６】



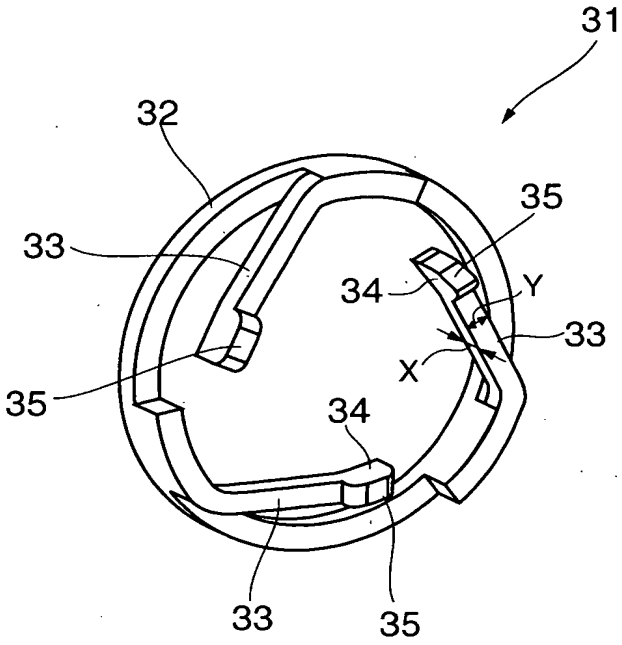
【図７】



【図８】

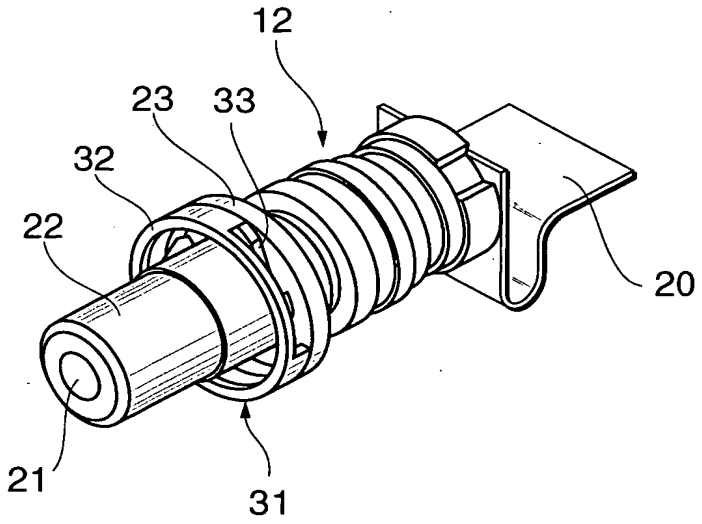


【図９】

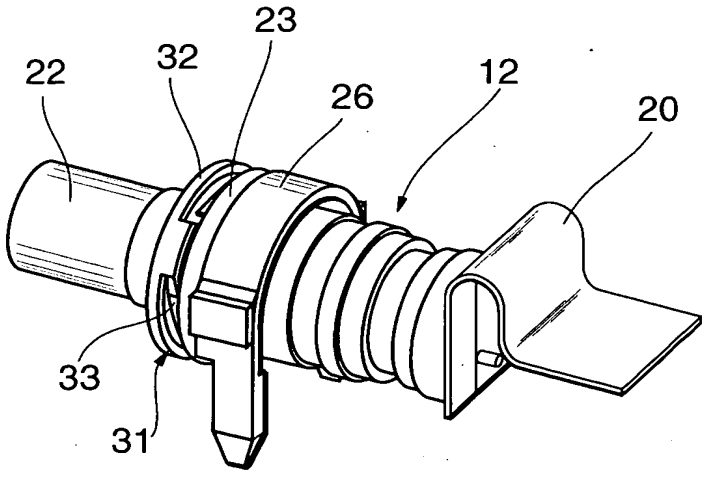


【図１０】

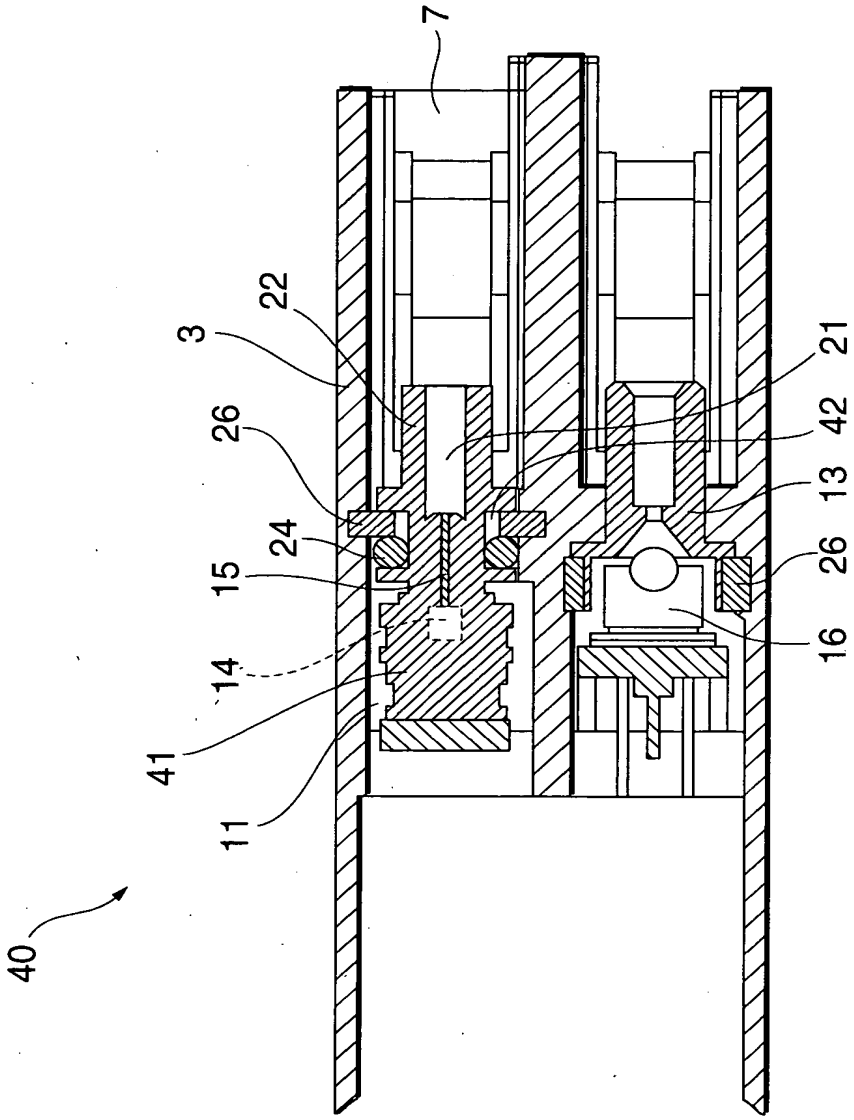
(a)



(b)



【図１１】



【書類名】　要約書

【要約】

【課題】　光コネクタに外力が加わった時の光結合ロスを低減することができる光モジュールを提供する。

【解決手段】　光モジュール１は、コネクタ受容部７を有する光レセプタクル３を備え、このレセプタクル３の内部には光電変換ユニット１２が配置されている。光電変換ユニット１２の外周面にはフランジ部２３が設けられている。光電変換ユニット１２と光レセプタクル３との間にはＯリング２４が介在されている。光電変換ユニット１２は、フランジ部２３に対してＯリング２４の反対側において、ホルダ２６により光レセプタクル３に留められている。また、光電変換ユニット１２は、Ｏリング２４によって、コネクタ受容部７の軸芯に垂直な方向に対して揺動可能であると共に、揺動状態から自立的に初期状態に戻ることが可能である。

【選択図】　図２

特願２００３－０１２６１７

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　　［０００００２１３０］

１．変更年月日　　１９９０年　８月２９日
［変更理由］　　新規登録
住　所　　大阪府大阪市中央区北浜四丁目５番３３号
氏　名　　住友電気工業株式会社